

NEDVESSÉGMÉRÉS AZ ÖNTÖDÉKBEN ALKALMAZOTT MŰSZERREL AZ ÉLELMISZERIPARBAN

DR. ZSIGÓ ISTVÁN—HOTYA LIVIUSNÉ*

Az élelmiszeripari technológiák kivétel nélkül igénylik a feldolgozásra kerülő alapanyagok, valamint a folyamatból kikerülő készáru nedvességtartalmának ismeretét. A technológiák fejlődésével egyidőben fejlődnek az anyagi paraméterek meghatározásának módszerei is.

Jelenleg a nedvességtartalom meghatározására — úgy az élelmiszeriparban, mint más iparágakban — számos módszer ismeretes [1, 2, 3, 4, 5]. Több területen az ágazati szabványok fejlesztése nem tart lépést a korszerű vizsgálati módszerek fejlődésének ütemével. Jellegzetes példája ennek az a tény, hogy a korszerű nedvességtartalom meghatározó módszerek létezésével egyidőben a szabványelőírások jelenleg is a szárítószekrényes módszert írják elő [6]. Ennek — pontossága ellenére — nagy hátránya a vizsgálati idő hosszadalmassága, amely visszahat a technológiára, ugyanis a szükséges korrekciók már csak késve végezhetők el, amellet, hogy közben jelentős mennyiségű előírástól eltérő minőségű termék keletkezik.

Jelen munkánk célja olyan — nem élelmiszeripari célra konstruált — nedvességtartalom-mérőműszer bemutatása, amely az itt vázolt módon — a kísérleteink alapján — alkalmas egyes élelmiszeripari alapanyagok és késztermékek gyors nedvességtartalmának ipari meghatározására.

Hygropress RS 201 A rövid ismertetése [7]

A műszer a MIKI által szabadalmaztatott és a Fővárosi Finommechanikai Vállalat által gyártott berendezés. Eredeti felhasználási területe az öntődeipar, ahol a formázóhomok nedvességtartalmának gyors meghatározására szolgál, 0—8% intervallumban. Ezenkívül előnyösen alkalmazható minden olyan területen, ahol a homokszemeknél általában nem nagyobb szemcseátmérőjű anyagok nedvességtartalmát kell meghatároznunk.

A műszer lényegében egy klasszikus nagyfrekvenciás híd módszerrel dolgozó dielektromosállandót meghatározó készülék [8, 9], speciális célra kialakítva.

A berendezés fő részei:

1. nagyfrekvenciás fokozat,
2. mérőáramkör,
3. akkumulátortöltő egység.

* Élelmiszeripari Gépek és Műveletek Tanszék

Működési elve

A mérendő anyagot a nagyfrekvenciás térbe helyezzük, ezáltal megváltozik a kondenzátorok kapacitása. A kapacitásváltozás függvényében az R és C oszcillátor egymástól elhangolódik, amelynek a mértéke arányában feszültségkülönbség lép fel. Ezt a feszültségkülönbséget érzékeli, értékeli és korrigálja, majd jelzi a mérő-áramkör. A műszerrel az előkészített anyagból 20—30 sec alatt a nedvességtartalom meghatározható.

Azonos anyagféleség esetén a kalibrációs görbe elkészítése után a mérés rendkívül egyszerű, és nem igényel szakképzettséget.

A készülék élelmiszeripari alkalmazásának lehetőségei

A Hygropress fent említett előnyös tulajdonságai irányították figyelmünket az élelmiszeripari alkalmazásra. Az élelmiszeripari alapanyagok és késztermékek azonban jóval magasabb nedvességtartalmúak, mint a műszer mérési tartománya, továbbá lényegesen bonyolultabb a vízfelvétele, mint az öntödei homoknak, valamint több egymástól jelentősen eltérő tulajdonságú anyagokat is tartalmaznak. Az említettek közül adódóan a Hygropress RS 201 A típusú nedvességmérő élelmiszerek nedvességtartalmának közvetlen meghatározására nem alkalmas. A műszer élelmiszeripari hasznosítására irányuló próbálkozásaink közül a vizsgált anyag nulla nedvességtartalmú, homogén szemcseméretű izzított homokkal való keverése adódott a legelőnyösebbnek, amely a műszer eredeti rendeltetésének is legjobban megfelel.

A Hygropress nedvességmérő kalibrációs elven alapuló műszer, amelyet vaj, sajt, párizsi, turista-felvágott, tyúkmájpástétom vizsgálatára kalibráltunk.

A vizsgált termékeket erre a célra előkészített homokkal keverve vizsgáltuk.

Kísérleti körülmények és eredmények

Munkánkban a kalibrációs görbe felvételének körülményeit, a nedvességtartalomra — azaz a Hygropress RS 201 A esetében a dielektromos állandóra — ható tényezők meghatározását helyeztük előtérbe.

Méréseink összehasonlítási alapjául a vákuum-száritószekrényes nedvességtartalom meghatározást [10] alkalmaztuk.

Vizsgálatainkhoz a megfelelő szemcseszilárdságú marosi homokot használtuk, amelyet a Prüfsieb VEB Metallweberei Nenstadt—Orla Prüfsiebring A—TGL 7354 tip. 200—600 μm TGL 0—4188 szitanyílású szitáin átszítáltunk, majd:

800 C°-on izzító kemencében izzítottuk [11],
10%-os sósavval, azután desztillált vízzel mostuk,
szárítottuk vákuum-száritószekrényben,
szitáltuk szitasorozattal,
exikáltuk és alkalmazásig légmentesen tároltuk.

A homokszemcsék méretének szerepét homo- és heterodiszperz homokkal vizsgáltuk. Homodiszperznek a szabványos szitasorozat egyes szitáin fentmaradt frakciókat tekintettük. A homokot ismert mennyiségű vízzel kevertük, és a műszerrel a nedvességtartalmát meghatároztuk. A homodiszperz homokra vonatkozó mérési eredményeinket az 1. táblázatban, illetve az 1. ábrán foglaltuk össze.

1. TÁBLÁZAT

Különböző szemcseméretű homok műszerrel mért nedvességtartalma

Szemcse- méret (μm)	Bemérés homok (g)	Bemérés víz (ml)	E_0 (μA)	Kitérés (μA)	Nedvesség- tartalom (%)
200	158,01	1,60	2,5	3,0	1
	161,01	3,28		6,0	2
	160,08	4,91		9,0	3
	155,75	6,49		11,6	4
	146,40	7,70		13,0	5
	159,21	10,14		14,5	6
	144,87	10,99		16,0	7
	162,26	14,10		17,5	8
400	169,09	1,70	2,5	3,0	1
	167,06	3,41		5,5	2
	156,39	3,84		8,0	3
	167,50	6,98		10,0	4
	155,86	8,30		11,5	5
	175,17	11,18		12,5	6
	158,08	11,97		13,5	7
	182,66	15,88		14,5	8
500	159,64	1,61	2,5	2,5	1
	173,69	3,54		5,0	2
	154,18	4,74		7,0	3
	161,70	6,68		8,5	4
	154,31	8,10		9,5	5
	161,06	10,26		10,5	6
	165,74	11,11		11,5	7
	170,94	14,40		12,5	8
600	175,18	1,76	2,5	2,5	1
	165,43	3,36		4,5	2
	173,13	5,34		6,5	3
	195,75	8,12		8,0	4
	163,19	8,55		9,0	5
	168,35	10,74		10,0	6
	156,55	11,75		11,0	7
	185,26	16,10		12,0	8

A vázolt módon kezelt homokot a vizsgálandó mintával homogenizáltuk. Erre a célra a háztartási turmix keverőt [12] találtuk legelőnyösebbnek. Méréseinkhez egységesen 600 μm szemcseméretű (illetve 600 μm nyílású szitán fennmaradt) homokot alkalmaztunk.

A vizsgálandó minta és a homok keverési arányát a műszer 0–8% mérési tartománya határozza meg, így a keverési arány anyagféleségektől, illetve azok nedvességtartalmától függ. A műszeres nedvességtartalom méréseinket kontrollként vákuum-száritószekrényes párhuzamos mérésekkel vizsgáltuk. Kísérleteinkhez:

1. mecseki hóvirágsajt — a Pécsi Tejüzem termékét,
2. teavajat — a Csongrád megyei Tejipari Vállalat termékét,
3. nyári turista felvágottat — a Csongrád megyei Állatforgalmi és Húsipari vállalat termékét,

2. TÁBLÁZAT

Különböző termékek műszerrel mért nedvességtartalma

Szemcse- méret (μm)	Bemérés (g)			Kitérés (μA)	Nedvesség- tartalom (%)
	homok	víz	vizsg. anyag		
600	125	0	<i>Vaj</i>	7	2,98
	125	1	25	7,5	3,45
	125	2	25	8	3,9
	125	3	25	9	4,4
	125	4	25	12	4,76
600	300	0	<i>Tyúkmáj</i>	8,5	3,409
	300	1	20	15,5	3,212
	300	2	20	20,5	3,29
	300	3	20	30	3,41
	300	4	20	42	3,51
600	300	0	<i>Sajt</i>	21	3,79
	300	1	25	27,5	4,09
	300	2	25	32	4,38
	300	3	25	36	4,67
	300	4	25	40	4,98
600	300	0	<i>Turista</i>	6	3,68
	300	1	20	12,5	3,809
	300	2	20	18	3,91
	300	3	20	23,5	4,02
	300	4	20	33	4,11
600	150	0	<i>Párizsi</i>	5	0,81
	150	0	1,73	12	1,63
	150	0	3,5	12,5	2,06
	150	0	4,45	25,5	2,9
	150	0	6,3	32,5	3,48
	150	0	7,6	42	4,23
	150	0	9,32		

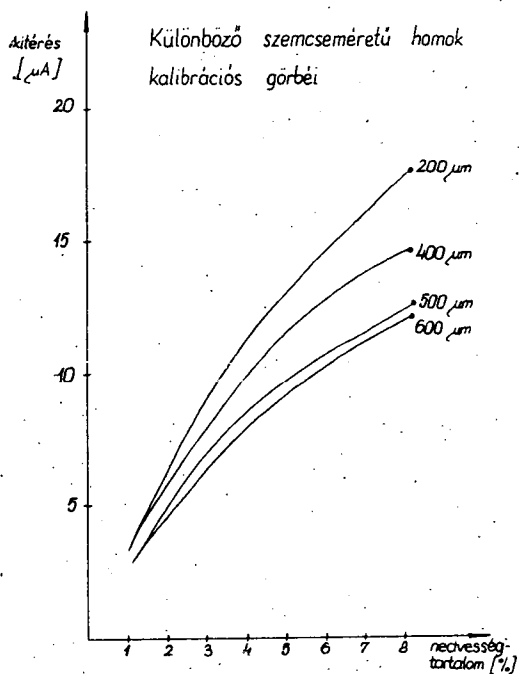
4. párizsit — a Csongrád megyei Állatforgalmi és Húsipari Vállalat termékét,

5. tyúkmáj pástétomot — a Baromfiipari Országos Vállalat Orosházi Gyár-
egysége termékét
vizsgáltuk.

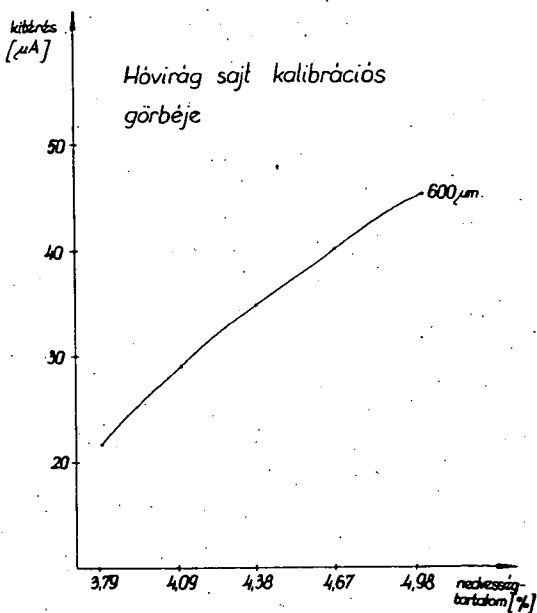
Eredményeinket a 2. táblázatban és a 2., 3., 4., 5., 6. ábrákon foglaljuk össze.

A 2., 3., stb. ábrák egyben a megnevezett ötféle termék kalibrációs görbéi is, 600 μm szemcsészetű homok alkalmazása esetén.

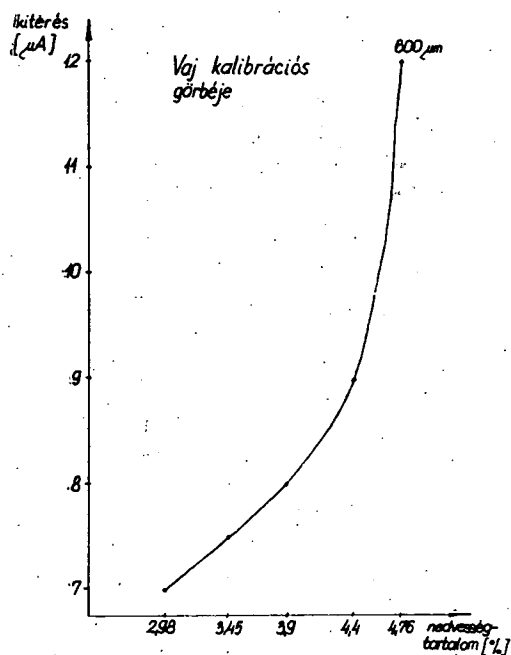
A vákuum szárítószekrényes kontroll méréseink eredményeit a műszerrel kapott adatokkal egyeztetve maximum 0,5% nedvességtartalom-különbséget találtunk, a műszerskala 6% alatti tartományában pedig 0,3%-nál nagyobb eltérést nem tapasztaltunk.



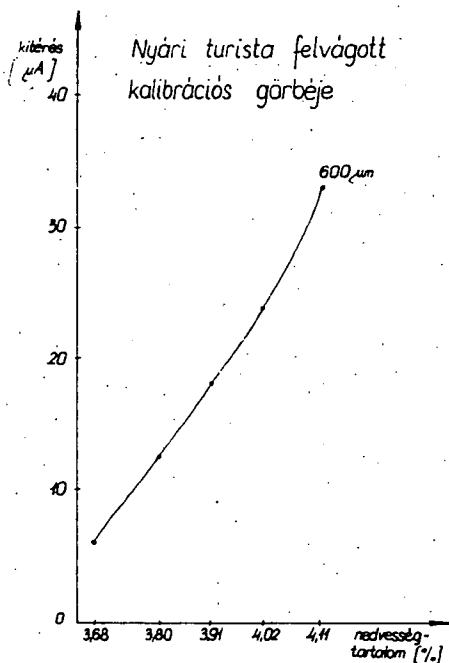
1. ábra. Különböző szemcse méretű homok kalibrációs görbéi



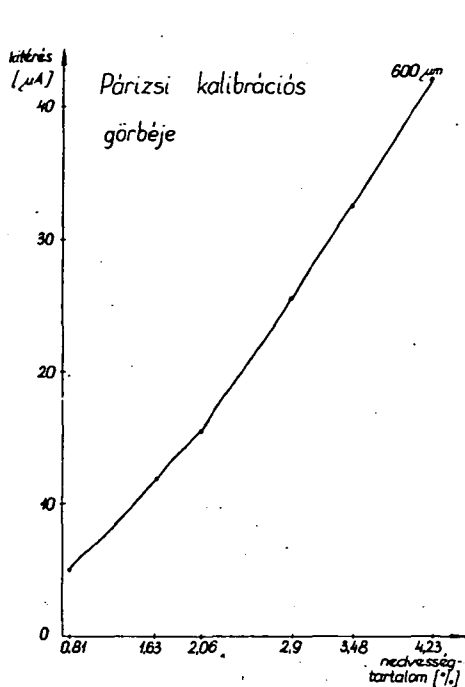
2. ábra. Mecseki hóvirág sajt kalibrációs görbéje



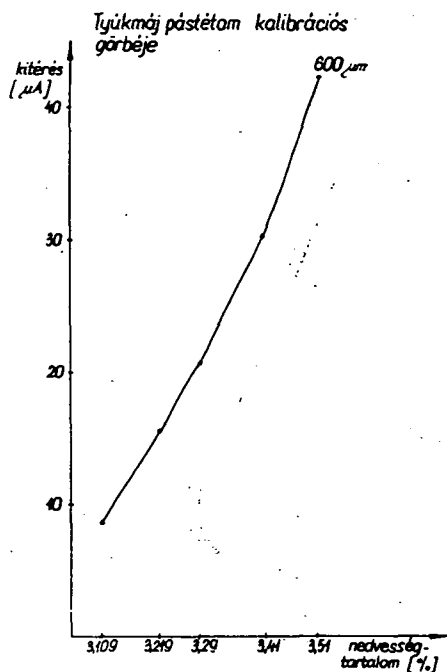
3. ábra. Tea vaj kalibrációs görbéje



4. ábra. Nyári turista felvágott kalibrációs görbéje



5. ábra. Párizsi kalibrációs görbéje



6. ábra. Tyúk-máj-pástétom kalibrációs görbéje

Értékelés

A Hygropress RS 201 A öntödeipari formázóhomok nedvességtartalom mérő-műszer a legkülönbözőbb élelmiszeripari kész- és félkész termékek nedvességtartalmának $\pm 0,3\%$ pontosságú meghatározására alkalmazható.

A műszer élelmiszeripari hasznosítására a vizsgált anyag megfelelően előkészített homokkal való keverése ad lehetőséget, amely a műszer eredeti rendeltetésének is megfelel.

A műszer méréstartománya 0—8%, a mért anyag és homok keverési aránya, amelyet előre kell meghatározniunk, ± 6 —8% nedvességtartalom előzetes megbecsülését teszi szükségessé. Az említettek miatt a műszer ipari alkalmazásban előnyös, ahol nagyszámú nedvességtartalom-meghatározást (ellenőrzést) kell gyorsan elvégeznünk. A célszerű alkalmazás nagyobb homokmennyiség előkészítését indokolja, amelyhez az adott anyagot kalibrálniunk kell, az így nyert kalibrációs görbe és homok birtokában egy nedvességtartalom-meghatározás, minimális gyakorlattal, előre kimért homokmennyiséggel a turmixgép és a műszer takarítási idejét is beleértve, 1,5 percet igényel.

A nedvességtartalom-meghatározás pontossága növelhető, ha a műszerskála 0—6% közötti tartományban mérünk, így a hibaszázalék $\pm 0,3$ -nál kisebb, az említett feltétel a homok keverési arányával könnyen biztosítható.

A homok leírt előkezelése és szitálása nélkül a műszer gyakorlati értékkel nem alkalmazható.

Összefoglalás

A Hygropress RS 201 A öntődeipari formázóhomok nedvességtartalom-mérőműszert különböző élelmiszeripari termékek $\pm 0,3\%$ pontosságú nedvességtartalom meghatározására találtuk alkalmasnak.

A műszert eredeti rendeltetésének megfelelően, a vizsgált anyagot előkezelt homokkal keverve vaj, sajt, párizsi, turista és tyúkmájpástétom nedvességtartalmának meghatározására alkalmaztuk.

A műszer alkalmazásához az adott élelmiszerfélésekre és az előkészített homokra kalibrálás szükséges, amely nagy számú, gyors (1,5 min) nedvességtartalom-mérést (ellenőrzést) tesz lehetővé.

A homok előkészítése és homogén szemcsemérete a pontos mérés egyik feltétele.

IRODALOMJEGYZÉK

1. *Cserniseval*: Töltelékes áruk nedvességtartalmának meghatározása gyors módszerrel. Csizsov-féle készülék. Húsipar X., 1961. 1—2. szám.
2. *Krol, B. J. R.—Meester, J.*: Gyors módszerek hús és húsipari készítmények víz-, zsír- és fehérjetartalmának meghatározása. Fleischwirtschaft 15. 488 (1963).
3. *Lochmann, E. H.*: Kolbászok (különösen a vörösárúk) víztartalmának gyors meghatározása indikátorpapír segítségével. Lebensmittel-Hygiene 13. 1962. 109.
4. Nedvességmérés TYP. GYN-1 szárítókészülékkel. Új eljárások, 1970. 42 Agroinform
5. *Papenfuss, H. S.*: Gyors módszer halolajok víztartalmának meghatározására. Lebensmittel-industrie, 13. 28. 1966.
6. MSZ 3607/1—71 szabványgyűjtemény. Tartósított élelmiszerek. Szárazanyag- és víztartalom meghatározása.
7. „Hygropress” nedvességmérő. Typ: RS-201 A. Szabadalomszám: 150 850
8. *B. Nagy S.*: Dielektrometria. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970.
9. *B. Nagy S.*: Dielektrometria (jegyzet), Tankönyvkiadó, Budapest, 1963.
10. *Sárosi H.—Zsigó I.*: Élelmiszeripari Műveletek gyakorlatok III. 17. old. Szegedi Felsőfokú Élelmiszeripari Technikum, 1969. (stencil)
11. *Somogyi G.*: Kémiai laboratóriumi gyakorlatok I. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1962.
12. ETA MIRA Turmixgép Tip O11 gyártmányismertető

FEUCHTIGKEITSMESSUNGEN IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE MIT EINEM IN GIESSEREIEN BENUTZTEN MESSGERÄT

I. Zsigó und Frau Zs. Hotya

Das zur Feuchtigkeitsmessung des Formsandes in der Gießerei-Industrie benutzte Gerät Hygropress RS 201 A wurde zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes verschiedener Lebensmittelindustrie-Produkte mit einer Genauigkeit von $\pm 0,3\%$ herangezogen.

Das Gerät wurde — Seiner ursprünglichen Berufung gemäß — zur Ermittlung des Feuchtigkeitsgehaltes in dem mit vorbehandeltem Sand vermischten Untersuchungsmaterial — Butter, Käse, Pariser- und Touristen-Wurst, Hühnerleberpastete — verwendet.

Zur Anwendung des Instrumentes bedarf es der Kalibration auf das gegebene Lebensmittel und den vorbereiteten Sand, die dann schnelle (1,5-min) und zahlreiche Feuchtigkeitsmessungen (-kontrollen) ermöglicht.

MOISTURE MEASUREMENT IN THE FOOD INDUSTRY WITH AN INSTRUMENT USED IN FOUNDRIES

I. Zsigó—Zs. Hotyá

The Hygropress RS 201 A instrument used to measure the moisture contents of the moulding sand in the foundry industry has been found suitable for the determination of the moisture contents of various products of the food industry, with an accuracy of $\pm 0.3\%$.

If the material to be examined was mixed with pre-treated sand, in accordance with the original aims of the instrument, it was possible to determine the moisture contents of butter, cheese, long Bologna sausage, „Tourist” meat paste and chicken-liver paste.

For the use of the instrument calibration is necessary for the given food products and the pre-treated sand; this then permits a large number of rapid (1.5 min) moisture-content measurements (controls).

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В МЕТАЛЛУРГИИ

Др. Иштван Жиго—Ливииусе Хотья

В работе авторы используют для измерения влажности различных пищевых продуктов влагомер типа Hygropress RS 201 A (с точностью $\pm 0,3\%$) применяемы для измерения влажности формовочного песка.

Исследуемые материалы (масло, сыр, паштет и др.) перемешиваются с предварительно обработанным песком.

Быстрому измерению влажности этих материалов (1,5 мин) необходимо иметь градуировку соответствующих материалов и песка.